

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 8月29日

出願番号
Application Number:

特願2002-250927

[ST.10/C]:

[JP2002-250927]

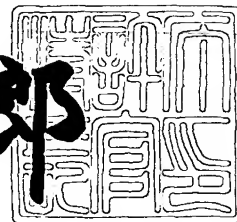
出願人
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2003年 6月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050526



【書類名】 特許願

【整理番号】 HGA02-0082

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 18/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 松本 兼三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 藤原 一昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 山崎 晴久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 渡部 由夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 山口 賢太郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 津田 徳行



【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 山中 正司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 里 和哉

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098361

【弁理士】

【氏名又は名称】 雨笠 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020503

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112807

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多段圧縮式ロータリコンプレッサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器内に電動要素と、該電動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、前記第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、

前記第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を構成する第 1 及び第 2 のシリンダと、前記電動要素の回転軸に形成された偏心部により前記各シリンダ内でそれぞれ偏心回転する第 1 及び第 2 のローラと、各ローラに当接して前記各シリンダ内を低圧室側と高圧室側にそれぞれ区画する第 1 及び第 2 のベーンと、各ベーンを常時前記各ローラ側に付勢するための第 1 及び第 2 の背圧室とを備え、

前記冷媒として可燃性冷媒を用い、前記第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素で圧縮すると共に、前記第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側と前記第 1 及び第 2 の背圧室とを連通させたことを特徴とする多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 2】 前記第 2 のシリンダの開口面を閉塞する支持部材と、

該支持部材内に構成され、前記第 2 のシリンダ内で圧縮された冷媒が吐出される吐出消音室と、

前記支持部材内に形成され、前記吐出消音室と前記第 2 の背圧室とを連通する連通路と、

前記第 1 及び第 2 のシリンダ間に挟持された中間仕切板と、

該中間仕切板内に形成され、前記第 2 の背圧室と前記第 1 の背圧室とを連通する連通孔とを備えることを特徴とする請求項 1 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 3】 前記吐出消音室と前記密閉容器内とを連通する均圧用通路と、該均圧用通路を開閉する均圧弁とを備え、

該均圧弁は、前記吐出消音室内の圧力が前記密閉容器内の圧力より低くなった場合に前記均圧用通路を開放することを特徴とする請求項 2 の多段圧縮式ロータ

リコンプレッサ。

【請求項 4】 密閉容器内に電動要素と、該電動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、前記第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、

前記冷媒として可燃性冷媒を用い、前記第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を前記密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を前記第 2 の回転圧縮要素で圧縮すると共に、前記第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が前記密閉容器内の圧力より低くなった場合に、当該第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側と密閉容器内とを連通させる均圧弁を備えることを特徴とする多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【請求項 5】 前記第 2 の回転圧縮要素を構成するシリンダと、
該シリンダの開口面を閉塞する支持部材と、
該支持部材内に構成され、前記シリンダ内で圧縮された冷媒が吐出される吐出消音室と、
該吐出消音室と前記密閉容器内とを区画するカバーと、
該カバー内に形成された均圧用通路とを備え、
前記均圧弁は、前記吐出消音室内に設けられて前記均圧用通路を開閉すること
を特徴とする請求項 4 の多段圧縮式ロータリコンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉容器内に電動要素と、この電動要素の回転軸にて駆動される第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備え、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮する多段圧縮式ロータリコンプレッサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来この種ロータリコンプレッサは、回転圧縮要素の吸入ポートから冷媒ガス

がシリンダの低圧室側に吸入され、ローラとベーンの動作により圧縮されてシリンダの高圧室側の吐出ポートより一旦密閉容器内に吐出され、この密閉容器から外部に吐出される構成とされている。また、前記ベーンはシリンダの半径方向に設けられた溝内に移動自在に取り付けられている。係るベーンはローラに押し付けられてシリンダ内を低圧室側と高圧室側に区画するものである。ベーンの後側には当該ベーンをローラ側に付勢するスプリングが設けられると共に、溝にはベーンをローラ側に付勢するための密閉容器内と連通する背圧室が設けられている。そして、背圧室には密閉容器内の高圧が加えられて、ベーンをローラ側に付勢している。

【 0 0 0 3 】

一方、近年ではフロン冷媒によるオゾン層破壊の問題から、この種ロータリコンプレッサにおいてもフロン以外のHC冷媒、例えばプロパン（R290）などの可燃性の冷媒の使用が検討されている。

【 0 0 0 4 】

ところで、プロパンなどの可燃性冷媒は、安全性等の問題から封入量を極力少なくする必要がある。通常プロパンを冷媒として使用する場合の安全上の限界量は150g程であり、実際には余裕を見て100g（冷蔵庫用では50g）程に抑える必要がある。

【 0 0 0 5 】

一方、ロータリコンプレッサでは密閉容器内に圧縮後の冷媒が吐出されるため、同容量のレシプロタイプのコンプレッサに比較して、封入しなければならない冷媒量は30g～50g程増加してしまう。そのため、可燃性冷媒を用いたロータリコンプレッサの実用化は非常に厳しいものとなっていた。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、密閉容器内が中間圧となる多段圧縮式ロータリコンプレッサに可燃性冷媒を用いることが検討されている。この場合、密閉容器に高圧の冷媒を吐出する場合と比べて、密閉容器内の圧力が低くなる。即ち、圧力が低いほど冷媒の密度が低くなるため、密閉容器内に存在する冷媒量が少なくなり、密閉容器内に封

入する冷媒量を減らすことができる。特に、第 1 の回転圧縮要素の排除容積に対して第 2 の回転圧縮要素の排除容積の比を大きくした場合には中間圧が上がりにくくなるので、密閉容器内に封入する冷媒量をより一層減らすことができるようになる。

【0007】

しかしながら、ロータリコンプレッサの密閉容器内を中間圧として、上述する如く中間圧を低く抑えた場合には、コンプレッサ始動時に第 1 の回転圧縮要素のペーンに背圧として加わる密閉容器内の圧力が上がりにくいため、ペーン飛びが生じる恐れがあった。

【0008】

また、内部中間圧型の場合、ロータリコンプレッサ停止後にコンプレッサ内が平衡圧に達するのに時間がかかるため、再起動時に始動性が悪化してしまうという問題も生じていた。

【0009】

本発明は、係る従来技術の課題を解決するために成されたものであり、内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサに可燃性冷媒を用いた場合における、ペーン飛び等の不安定な運転挙動を回避し、又、コンプレッサの始動性を改善することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の多段圧縮式ロータリコンプレッサでは、第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を構成する第 1 及び第 2 のシリンダと、電動要素の回転軸に形成された偏心部により各シリンダ内でそれぞれ偏心回転する第 1 及び第 2 のローラと、各ローラに当接して各シリンダ内を低压室側と高压室側にそれぞれ区画する第 1 及び第 2 のペーンと、各ペーンを常時各ローラ側に付勢するための第 1 及び第 2 の背圧室とを備え、冷媒として可燃性冷媒を用い、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮すると共に、第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側と第 1 及び第 2 の背圧室とを連通させたので、第 1 及び第 2 の背圧室に第 2 の回転圧縮要素で圧縮された高

圧の冷媒が加えられる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明では上記発明に加えて、第 2 のシリンダの開口面を閉塞する支持部材と、この支持部材内に構成され、第 2 のシリンダ内で圧縮された冷媒が吐出される吐出消音室と、支持部材内に形成され、吐出消音室と第 2 の背圧室とを連通する連通路と、第 1 及び第 2 のシリンダ間に挟持された中間仕切板と、この中間仕切板内に形成され、第 2 の背圧室と第 1 の背圧室とを連通する連通孔とを備えたので、比較的簡単な構造で第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の高圧を第 1 及び第 2 の背圧室に加えられるようになる。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明では請求項 2 の発明に加えて、吐出消音室と密閉容器内とを連通する均圧用通路と、この均圧用通路を開閉する均圧弁とを備え、この均圧弁は、吐出消音室内の圧力が密閉容器内の圧力より低くなった場合に均圧用通路を開放するので、第 1 の回転圧縮要素と第 2 の回転圧縮要素及び密閉容器内の均圧を早めることができるようになる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 の発明では、冷媒として可燃性冷媒を用い、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮すると共に、第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が密閉容器内の圧力より低くなった場合に、当該第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側と密閉容器内とを連通させる均圧弁を備えるので、コンプレッサ停止後に、密閉容器内の均圧を早めることができるようになる。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 の発明では請求項 4 の発明に加えて、第 2 の回転圧縮要素を構成するシリンダと、このシリンダの開口面を閉塞する支持部材と、この支持部材内に構成され、シリンダ内で圧縮された冷媒が吐出される吐出消音室と、この吐出消音室と密閉容器内とを区画するカバーと、このカバー内に形成された均圧用通路とを備え、均圧弁は、吐出消音室内に設けられて均圧用通路を開閉するので、構造を簡素化し、且つ、スペース効率を向上させることができるようになる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

次に、図面に基づき本発明の実施の形態を詳述する。図 1 は本発明の多段圧縮式ロータリコンプレッサの実施例として、第 1 及び第 2 の回転圧縮要素 3 2、3 4 を備えた内部中間圧型多段（2 段）圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の縦断面図を示している。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、実施例のロータリコンプレッサ 1 0 はプロパン（R 2 9 0）を冷媒として使用する内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサで、この多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 は、鋼板からなる円筒状の密閉容器 1 2 A、及びこの密閉容器 1 2 A の上部開口を閉塞する略碗状のエンドキャップ（蓋体） 1 2 B とで形成されるケースとしての密閉容器 1 2 と、この密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の内部空間の上側に配置収納された電動要素 1 4 と、この電動要素 1 4 の下側に配置され、電動要素 1 4 の回転軸 1 6 により駆動される第 1 の回転圧縮要素 3 2 及び第 2 の回転圧縮要素 3 4 からなる回転圧縮機構部 1 8 とにより構成されている。

【 0 0 1 7 】

尚、密閉容器 1 2 は底部をオイル溜めとする。また、前記容器本体 1 2 A の側面には電動要素 1 4 に電力を供給するためのターミナル（配線を省略） 2 0 が取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

電動要素 1 4 は、密閉容器 1 2 の上部空間の内面に沿って環状に取り付けられたステータ 2 2 と、このステータ 2 2 の内側に若干の隙間を設けて挿入設置されたロータ 2 4 とからなる。そして、このロータ 2 4 には鉛直方向に延びる回転軸 1 6 が固定されている。

【 0 0 1 9 】

ステータ 2 2 は、ドーナツ状の電磁鋼板を積層した積層体 2 6 と、分布巻き方式により巻装されたステータコイル 2 8 を有している。また、ロータ 2 4 もステータ 2 2 と同様に電磁鋼板の積層体 3 0 で形成されている。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 との間には中間仕切板 3 6 が挟持されている。即ち、第 1 の回転圧縮要素 3 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 は、中間仕切板 3 6 と、この中間仕切板 3 6 の上下に配置された上シリンダ（第 2 のシリンダ） 3 8、下シリンダ（第 1 のシリンダ） 4 0 と、上下シリンダ 3 8、4 0 内を 1 8 0 度の位相差を有して回転するように回転軸 1 6 に設けられた偏心部 4 2、4 4 に嵌合されて偏心回転する上ローラ（第 2 のローラ） 4 6、下ローラ（第 1 のローラ） 4 8 と、この上下ローラ 4 6、4 8 に当接して上下シリンダ 3 8、4 0 内をそれぞれ低圧室側と高圧室側に区画するベーン（第 2 のベーン） 5 0、ベーン（第 1 のベーン） 5 2 と、上シリンダ 3 8 の上側の開口面及び下シリンダ 4 0 の下側の開口面を閉塞して回転軸 1 6 の軸受けを兼用する支持部材としての上部支持部材 5 4 及び下部支持部材 5 6 にて構成される。

【 0 0 2 1 】

上記第 1 及び第 2 の回転圧縮要素 3 2、3 4 を構成する上下シリンダ 3 8、4 0 内には、図 2 で示すようにベーン 5 0、5 2 を収納する案内溝 7 0、7 2 が形成されており、この案内溝 7 0、7 2 の外側、即ち、ベーン 5 0、5 2 の背面側には、バネ部材としてのスプリング 7 4、7 6 を収納する収納部 7 0 A、7 2 A が形成されている。このスプリング 7 4、7 6 はベーン 5 0、5 2 の背面側端部に当接し、常時ベーン 5 0、5 2 をローラ 4 6、4 8 側に付勢する。そして、この収納部 7 0 A、7 2 A は案内溝 7 0、7 2 側と密閉容器 1 2（容器本体 1 2 A）側に開口しており、収納部 7 0 A、7 2 A に収納されたスプリング 7 4、7 6 の密閉容器 1 2 側には図示しないプラグが設けられ、スプリング 7 4、7 6 の抜け止めの役目を果たす。また、プラグの周面には各プラグと収納部 7 0 A、7 2 A の内面間をシールするために図示しない O リングが取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

また、案内溝 7 0 と収納部 7 0 A の間には、スプリング 7 4 と共にベーン 5 0 を常時ローラ 4 6 側に付勢するため、第 2 の回転圧縮要素 3 4 の冷媒吐出圧をベーン 5 0 に加える第 2 の背圧室 8 0 が設けられている。この第 2 の背圧室 8 0 の上面は後述する連通路 9 0 に連通する。また、第 2 の背圧室 8 0 の下面は中間仕

切板 3 6 に形成された連通孔 1 1 0 にて後述する第 1 の背圧室 8 2 と連通している。

【 0 0 2 3 】

このように、吐出消音室 6 2 と第 2 の背圧室 8 0 とを連通路 9 0 にて連通させることにより、第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮され、吐出消音室 6 2 内に吐出された高圧の冷媒が連通路 9 0 から第 2 の背圧室 8 0 に加えられる。これにより、ベーン 5 0 がローラ 4 6 側に十分に付勢されるので、ベーン飛び等の第 2 の回転圧縮要素 3 4 の不安定な運転挙動を回避することができるようになる。

【 0 0 2 4 】

前記下シリンダ 4 0 のベーン 5 2 を収納する案内溝 7 2 と収納部 7 2 A の間には、スプリング 7 6 と共にベーン 5 2 を常時ローラ 4 8 側に付勢するための前述する第 1 の背圧室 8 2 が設けられている。この第 1 の背圧室 8 2 の上面は前述する連通孔 1 1 0 にて前記第 2 の背圧室 8 0 と連通している。

【 0 0 2 5 】

このように、第 2 の背圧室 8 0 と第 1 の背圧室 8 2 とを連通孔 1 1 0 にて連通させることにより、前記連通路 9 0 を経て第 2 の背圧室 8 0 に加えられる吐出消音室 6 2 内の高圧を第 1 の背圧室 8 2 内に導入することができるようになる。これにより、ベーン 5 2 がローラ 4 8 側に十分に付勢されるようになるので、始動時に第 1 の背圧室 8 2 内の圧力上昇が迅速となり、ベーン飛びなどの第 1 の回転圧縮要素 3 2 の不安定な運転挙動を回避することができるようになる。

【 0 0 2 6 】

特に、本発明では密閉容器 1 2 内を中間圧とすると共に、後述する如く密閉容器 1 2 内の中間圧が低くなるように第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を大きく設定しているので、ロータリコンプレッサ 1 0 の起動時に、密閉容器 1 2 内の圧力が上がりにくいために、ベーン 5 2 に十分な背圧がかからなくなるという不都合を回避することができるようになる。これにより、ロータリコンプレッサ 1 0 の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【 0 0 2 7 】

また、上部支持部材 5 4 に連通路 9 0 を形成して、中間仕切板 3 6 に連通孔 1 1 0 を形成するだけで、特別な機構を用いずに各ベーン 5 0、5 2 に十分な背圧をかけることができるようになるので、加工コストを低減しながら信頼性の高いロータリコンプレッサ 1 0 を生産できるようになる。

【 0 0 2 8 】

そして、上下シリンダ 3 8、4 0 には、図示しない吸込ポートにて上下シリンダ 3 8、4 0 の内部とそれぞれ連通する吸込通路 5 8、6 0 が設けられている。また、上部支持部材 5 4 には、上シリンダ 3 8 内で圧縮された冷媒を吐出ポート 3 9 から上部支持部材 5 4 の凹陷部を壁としてのカバーによって閉塞することにより形成された吐出消音室 6 2 が設けられている。即ち、吐出消音室 6 2 は当該吐出消音室 6 2 を画成する壁としての上部カバー 6 6 にて閉塞される。

【 0 0 2 9 】

上部支持部材 5 4 内には前述する連通路 9 0 が形成されている。この連通路 9 0 は、第 2 の回転圧縮要素 3 4 の上シリンダ 3 8 の吐出ポート 3 9 に連通する吐出消音室 6 2 と前記第 2 の背圧室 8 0 とを連通する通路である。

【 0 0 3 0 】

また、前記上部カバー 6 6 には、図 3 に示すように密閉容器 1 2 内と吐出消音室 6 2 内とを連通する均圧用通路 1 0 0 が形成されている。この均圧用通路 1 0 0 は上部カバー 6 6 を上下に貫通する孔であり、均圧用通路 1 0 0 の下面は吐出消音室 6 2 内に取り付けられた均圧弁 1 0 1 にて開閉可能に閉塞されている。

【 0 0 3 1 】

この均圧弁 1 0 1 は縦長略矩形状の金属板からなる弾性部材にて構成されており、この均圧弁 1 0 1 の下側には均圧弁抑え板としてのバックスバルブ 1 0 2 が配置され、上部カバー 6 6 の下面に取り付けられている。そして、均圧弁 1 0 1 の一側が均圧用通路 1 0 0 に当接して密閉すると共に、他側は均圧用通路 1 0 0 と所定の間隔を存して設けられた上部カバー 6 6 の取付孔 1 0 3 にカシメピン 1 0 4 により固着されている。

【 0 0 3 2 】

そして、ロータリコンプレッサ 1 0 停止後に、吐出消音室 6 2 の圧力が密閉容

器 1 2 内の圧力より低くなると、密閉容器 1 2 内の圧力が図 3 の上方から均圧用通路 1 0 0 を閉じている均圧弁 1 0 1 を押して均圧用通路 1 0 0 を開き、吐出消音室 6 2 へ吐出させる。このとき、均圧弁 1 0 1 は他側を上部カバー 6 6 に固着されているので均圧用通路 1 0 0 に当接している一側が反り下がり、均圧弁の開き量を規制しているバックバルブ 1 0 2 に当接する。そして、吐出消音室 6 2 内の圧力が密閉容器 1 2 内の圧力と同じ圧力、若しくは、それより高くなると、均圧弁 1 0 1 がバックバルブ 1 0 2 から離れ、均圧用通路 1 0 0 を閉塞する。

【 0 0 3 3 】

このように、吐出消音室 6 2 の圧力が密閉容器 1 2 内の圧力より低くなると、均圧用通路 1 0 0 を開き、吐出消音室 6 2 へ吐出させるようにしたので、ロータリコンプレッサ 1 0 停止後に密閉容器 1 2 内の中間圧が下がりにくいという不都合を回避することができるようになる。これにより、吐出消音室 6 2 内と密閉容器 1 2 内の均圧を早めることができるようになる。

【 0 0 3 4 】

更に、均圧弁 1 0 1 を吐出消音室 6 2 内に設けたので、上方の電動要素 1 4 を上部カバー 6 6 に接近させても干渉しなくなる。従って、スペース効率が向上し、ロータリコンプレッサ 1 0 の小型化を図ることができるようになる。また、均圧弁 1 0 1 を上部カバー 6 6 下面に取り付けているので、取付作業も容易に行うことができる。

【 0 0 3 5 】

また、吐出消音室 6 2 の下面には、吐出ポート 3 9 を開閉可能に閉塞する吐出弁 1 2 7 が設けられている（図 1、図 2 では図示せず）。この吐出弁 1 2 7 は縦長略矩形状の金属板からなる弾性部材にて構成されており、この吐出弁 1 2 7 の上側には吐出弁抑え板としてのバックバルブ 1 2 8 が配置され、上部支持部材 5 4 に取り付けられている。そして、吐出弁 1 2 7 の一側が吐出ポート 3 9 に当接して密閉すると共に、他側は吐出ポート 3 9 と所定の間隔を存して設けられた上部支持部材 5 4 の取付孔 1 2 9 にカシメピン 1 3 0 により固着されている。

【 0 0 3 6 】

そして、上シリンダ 3 8 内で圧縮され、所定の圧力に達した冷媒ガスが、図の

下方から吐出ポート 3 9 を閉じている吐出弁 1 2 7 を押し上げて吐出ポート 3 9 を開き、吐出消音室 6 2 へ吐出させる。このとき、吐出弁 1 2 7 は他側を上部支持部材 5 4 に固着されているので吐出ポート 3 9 に当接している一側が反り上がり、吐出弁 1 2 7 の開き量を規制している図示しないバックスバルブに当接する。冷媒ガスの吐出が終了する時期になると、吐出弁 1 2 7 がバックスバルブから離れ、吐出ポート 3 9 を閉塞する。

【 0 0 3 7 】

一方、下シリンダ 4 0 内で圧縮された冷媒ガスは図示しない吐出ポートから下部支持部材 5 6 の電動要素 1 4 とは反対側（密閉容器 1 2 の底部側）に形成された吐出消音室 6 4 に吐出される。この吐出消音室 6 4 は、中心に回転軸 1 6 及び前述した回転軸 1 6 の軸受けを兼用する下部支持部材 5 6 が貫通するための孔を有すると共に、下部支持部材 5 6 の電動要素 1 4 とは反対側を覆うカップ 6 5 にて構成されている。

【 0 0 3 8 】

この場合、上部支持部材 5 4 の中央には軸受け 5 4 A が起立形成されている。又、下部支持部材 5 6 の中央には軸受け 5 6 A が貫通形成されており、回転軸 1 6 は上部支持部材 5 4 の軸受け 5 4 A と下部支持部材 5 6 の軸受け 5 6 A にて保持されている。

【 0 0 3 9 】

そして、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出消音室 6 4 と密閉容器 1 2 内とは連通路にて連通されており、この連通路は下部支持部材 5 6、上部支持部材 5 4、上部カバー 6 6、上下シリンダ 3 8、4 0、中間仕切板 3 6 を貫通する図示しない孔である。この場合、連通路の上端には中間吐出管 1 2 1 が立設されており、この中間吐出管 1 2 1 から密閉容器 1 2 内に中間圧の冷媒が吐出される。

【 0 0 4 0 】

このように、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された中間圧の冷媒ガスを密閉容器 1 2 内に吐出するので、密閉容器 1 2 に高圧の冷媒を吐出する場合と比べて、密閉容器 1 2 内に吐出される冷媒量が少なくなる。即ち、圧力が低いほど冷媒の密度が低くなるため、中間圧の冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出した方が、高圧の冷

媒を密閉容器 1 2 内に吐出するより、冷媒のガス密度が低くなり、密閉容器 1 2 内に存在する冷媒量が少なくなる。

【 0 0 4 1 】

この様子を図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 は冷媒の蒸発温度に対する本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 の第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吸入圧（低圧）と、密閉容器 1 2 内の中間圧（ケース内圧）と、第 2 の回転圧縮要素 3 4 が吐出する高圧（吐出圧）を示し、図 5 は単気筒のロータリコンプレッサの場合に同様の高圧を密閉容器内に吐出した場合の蒸発温度に対する吸入圧と高圧（ケース内圧）を示している。両図からも明らかな如く、本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 では、密閉容器内の圧力は単気筒のロータリコンプレッサの場合に比較して著しく低くなる。このため、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒量を減らすことができるようになるものである。

【 0 0 4 2 】

更に、実施例では、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を大きく、例えば、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を 6 0 % 以上 9 0 % 以下に設定している。図 5 の B は 6 0 % の場合の中間圧と、A は 9 0 % の場合の中間圧を示している。

【 0 0 4 3 】

従来多段圧縮式ロータリコンプレッサにおいて、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比は 5 7 % 程度であったが、このような値とした場合、中間圧が高くなり、これによって密閉容器 1 2 内に吐出される冷媒のガス密度も高くなるため、ロータリコンプレッサ 1 0 に封入する冷媒量も多くしなければならないが、実施例のように第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を 6 0 % 以上とすれば、密閉容器 1 2 内の冷媒量が少なくなる。

【 0 0 4 4 】

また、第 1 の回転圧縮要素 3 2 に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を 9 0 % より大きくした場合には、図 5 から明らかな如く第 1 の回転圧縮要

素に吸入される冷媒の圧力（吸入圧）と密閉容器 1 2 内の中間圧が殆ど同じ圧力になるため、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で十分に圧縮されなくなり、または、第 1 の回転圧縮要素 3 2 のペーンの付勢力が不足してペーン飛びが生じる。また、密閉容器 1 2 内底部に設けられたオイル溜めからのオイルの差圧給油が充分に行えなくなるなど、ロータリコンプレッサ 1 0 の挙動が不安定になるという問題が生じる。

【 0 0 4 5 】

従って、第 1 の回転圧縮要素 3 2 に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を実施例の如く 6 0 % 以上 9 0 % 以下とすることで、第 2 の回転圧縮要素 3 4 のペーン飛び等の不安定な運転挙動を回避しながら、1 段目の差圧（第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吸込圧力（吸入圧）と第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出圧力（中間圧））を小さくして、密閉容器 1 2 内に吐出される冷媒ガスの密度を低くすることができるようになる。

【 0 0 4 6 】

即ち、密閉容器 1 2 内に吐出されるガス密度が低くなることにより、密閉容器 1 2 内にある冷媒ガスの量をより一層減らすことができるようになるので、密閉容器 1 2 内に封入する冷媒ガスの量を削減することができるようになる。

【 0 0 4 7 】

また、上部カバー 6 6 は第 2 の回転圧縮要素 3 4 の上シリンダ 3 8 内部と吐出ポート 3 9 にて連通する吐出消音室 6 2 を画成し、この上部カバー 6 6 の上側には、上部カバー 6 6 と所定間隔を存して、電動要素 1 4 が設けられている。この上部カバー 6 6 は前記上部支持部材 5 4 の軸受け 5 4 A が貫通する孔が形成された略ドーナツ状の円形鋼板から構成されている。

【 0 0 4 8 】

そして、この場合冷媒として、本実施例では可燃性冷媒であるプロパン（R 2 9 0）を使用している。尚、本発明に適応可能な他の可燃性冷媒としてはイソブタン（R 6 0 0 a）や A S H R A E S t d 3 4 S a f e t y g r o u p に基づき、高燃焼性（L e v e l 3）と区分されている冷媒であるメタン（R 5 0）、エタン（R 1 7 0）、プロパン（R 2 9 0）、ブタン（R 6 0 0）、プロ

ピレン（R 1 2 7 0）等があげられる。

【 0 0 4 9 】

また、密閉容器 1 2 の容器本体 1 2 A の側面には、シリンダ 3 8、4 0 の吸込通路 5 8、6 0、シリンダ 3 8 の吸込通路 5 8 とは反対側、ロータ 2 4 の下側（電動要素 1 4 の直下）に対応する位置に、スリーブ 1 4 1、1 4 2、1 4 3 及び 1 4 4 がそれぞれ溶接固定されている。スリーブ 1 4 1 と 1 4 2 は上下に隣接すると共に、スリーブ 1 4 3 はスリーブ 1 4 1 の略対角線上にある。また、スリーブ 1 4 4 はスリーブ 1 4 1 の上方に位置する。

【 0 0 5 0 】

そして、スリーブ 1 4 1 内には上シリンダ 3 8 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 9 2 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 9 2 の一端は上シリンダ 3 8 の吸込通路 5 8 と連通する。この冷媒導入管 9 2 は密閉容器 1 2 の外側を通過してスリーブ 1 4 4 に至り、他端はスリーブ 1 4 4 内に挿入接続されて密閉容器 1 2 内に連通する。

【 0 0 5 1 】

また、スリーブ 1 4 2 内には下シリンダ 4 0 に冷媒ガスを導入するための冷媒導入管 9 4 の一端が挿入接続され、この冷媒導入管 9 4 の一端は下シリンダ 4 0 の吸込通路 6 0 と連通する。また、スリーブ 1 4 3 内には冷媒吐出管 9 6 が挿入接続され、この冷媒導入管 9 6 の一端は吐出消音室 6 2 と連通する。

【 0 0 5 2 】

以上の構成で次に動作を説明する。ターミナル 2 0 及び図示されない配線を通じて電動要素 1 4 のステータコイル 2 8 に商用電源が通電されると、電動要素 1 4 が起動してロータ 2 4 が回転する。この回転により回転軸 1 6 と一体に設けられた上下偏心部 4 2、4 4 に嵌合されて上下ローラ 4 6、4 8 が上下シリンダ 3 8、4 0 内を偏心回転する。

【 0 0 5 3 】

これにより、冷媒導入管 9 4 及びシリンダ 4 0 に形成された吸込通路 6 0 を經由して図示しない吸込ポートから下シリンダ 4 0 の低圧室側に吸入された低圧（第 1 の回転回転圧縮要素 3 2 の吸入圧：3 8 0 K P a）の冷媒は、ローラ 4 8 と

ベーン 5 2 の動作により圧縮されて中間圧となり下シリンダ 4 0 の高圧室側より図示しない吐出ポート、下部支持部材 5 6 に形成された吐出消音室 6 4 から図示しない連通路を経て中間吐出管 1 2 1 から密閉容器 1 2 内に吐出される。これによって、密閉容器 1 2 内は中間圧（第 1 の回転圧縮要素 3 2 の吐出圧力：第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積比を 6 0 % とした場合は 7 1 0 K P a、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積比を 9 0 % とした場合は 4 5 0 K P a）となる。

【 0 0 5 4 】

そして、密閉容器 1 2 内の中間圧の冷媒ガスは、スリーブ 1 4 4 から出て冷媒導入管 9 2 及びシリンダ 3 8 に形成された吸込通路 5 8 を経由して図示しない吸込ポートから上シリンダ 3 8 の低圧室側に吸入される。吸入された中間圧の冷媒ガスは、ローラ 4 6 とベーン 5 0 の動作により 2 段目の圧縮が行われて高温高圧の冷媒ガスとなる（第 2 の回転圧縮要素 3 4 の吐出圧力（高圧）：1 8 9 0 K P a）。これにより、吐出消音室 6 2 内に設けられた吐出弁 1 2 7 が開放され、吐出消音室 6 2 と吐出ポート 3 9 とが連通するため、上シリンダ 3 8 の高圧室側から吐出ポート 3 9 内を通り上部支持部材 5 4 に形成された吐出消音室 6 2 に吐出される。

【 0 0 5 5 】

そして、吐出消音室 6 2 に吐出された高圧の冷媒ガスの一部は、前述する連通路 9 0 から第 2 の背圧室 8 0 内に流入して、ベーン 5 0 をローラ 4 6 側に付勢する。更に、中間仕切板 3 6 に形成された連通孔 1 1 0 を経て第 1 の背圧室 8 2 内に流入して、ベーン 5 2 をローラ 4 8 側に付勢する。他方、吐出消音室 6 2 内に吐出された他の冷媒ガスは冷媒吐出管 9 6 を経て外部に吐出される。

【 0 0 5 6 】

ここで、ロータリコンプレッサ 1 0 の運転が停止すると、吐出消音室 6 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 の第 2 の背圧室 8 0 とが連通路 9 0 にて連通され、第 1 の回転圧縮要素 3 2 の第 1 の背圧室 8 2 と第 2 の回転圧縮要素 3 4 の第 2 の背圧室 8 0 とが連通孔 1 1 0 にて連通されているため、これら背圧室 8 0、8 2 からベ

ーン 5 0、5 2 と案内溝 7 0、7 2 及びスプリング 7 4、7 6 と収納部 7 0 A、7 2 A の隙間を通してシリンダ 3 8 内の高圧の冷媒ガスがシリンダ 4 0 にバイパスされる。これにより、シリンダ 3 8 内の高圧の冷媒ガスは短時間で平衡圧に達する。

【 0 0 5 7 】

また、ロータリコンプレッサ 1 0 の停止後、吐出消音室 6 2 の圧力が低下して密閉容器 1 2 内の圧力より低くなると、前述する如く均圧弁 1 0 1 が密閉容器 1 2 内の圧力により下方に押されて均圧用通路 1 0 0 を開放する。これにより、密閉容器 1 2 内の中間圧の冷媒ガスが吐出消音室 6 2 内に流入する。

【 0 0 5 8 】

係る圧力導入によって吐出消音室 6 2 内の圧力が上昇し、吐出消音室 6 2 内の圧力が密閉容器 1 2 内の圧力と同じ圧力となると、前述の如く均圧弁 1 0 1 が均圧用通路 1 0 0 を閉じる。一方、吐出消音室 6 2 と各背圧室 8 0、8 2 内は連通路 9 0 及び連通孔 1 1 0 にて連通しているので、これらにより、密閉容器 1 2 内、吐出消音室 6 2、背圧室 8 0、8 2、各シリンダ 4 0、3 8 内の圧力は迅速に平衡することになる。従って、次回の再起動時における始動性が改善される。

【 0 0 5 9 】

このように、冷媒として可燃性冷媒を用い、第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮すると共に、第 2 の回転圧縮要素 3 4 の吐出消音室 6 2 と第 2 の背圧室 8 0 とを連通路 9 0 で連通し、更に、第 2 の背圧室 8 0 と第 1 の背圧室 8 2 とを中間仕切板 3 6 に形成した連通孔 1 1 0 にて連通させたので、第 1 及び第 2 の背圧室 8 0、8 2 に吐出消音室 6 2 の高圧の冷媒ガスが加えられる。

【 0 0 6 0 】

これにより、係る内部中間圧型のロータリコンプレッサ 1 0 を使用した場合にも、ペーン 5 0、5 2 がローラ 4 6、4 8 側に十分に付勢されるので、ペーン飛び等の第 1 及び第 2 の回転圧縮要素 3 2、3 4 の不安定な運転挙動を回避することができるようになる。

【 0 0 6 1 】

特に、本発明では密閉容器 1 2 内を中間圧とすると共に、後述する如く密閉容器 1 2 内の中間圧が低くなるように第 1 の回転圧縮要素 3 2 の排除容積に対する第 2 の回転圧縮要素 3 4 の排除容積の比を大きく設定しているので、ロータリコンプレッサ 1 0 の起動時に、密閉容器 1 2 内の圧力が上がりにくくなるが、背圧室 8 0、8 2 には第 2 の回転圧縮要素 3 4 から吐出される高圧が加えられるので、始動時からベーン 5 2 に十分な背圧がかかるようになり、ロータリコンプレッサ 1 0 の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0062】

また、ロータリコンプレッサ 1 0 の運転を停止後には、前述する如く吐出消音室 6 2 内と第 2 の背圧室 8 0 とが連通路 9 0 にて連通されており、第 2 の背圧室 8 0 と第 1 の背圧室 8 2 とが連通孔 1 1 0 にて連通されていると共に、密閉容器 1 2 内と吐出消音室 6 2 内とが均圧用通路 1 0 0 にて連通されるので、ロータリコンプレッサ 1 0 内が平衡圧に達するのを早めることができる。

【0063】

これにより、ロータリコンプレッサ 1 0 内の差圧を短時間でなくすことができるようになり、ロータリコンプレッサ 1 0 の始動性を著しく高めることができるようになる。

【0064】

尚、実施例では回転軸 1 6 を縦置型とした多段圧縮式ロータリコンプレッサ 1 0 について説明したが、この発明は回転軸を横置型とした多段圧縮式ロータリコンプレッサにも適応できることは云うまでもない。

【0065】

更に、多段圧縮式ロータリコンプレッサを第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を備えた 2 段圧縮式ロータリコンプレッサで説明したが、これに限らず回転圧縮要素を 3 段、4 段或いはそれ以上の回転圧縮要素を備えた多段圧縮式ロータリコンプレッサに適用しても差し支えない。

【0066】

【発明の効果】

以上詳述した如く請求項 1 の発明によれば、第 1 及び第 2 の回転圧縮要素を構

成する第 1 及び第 2 のシリンダと、電動要素の回転軸に形成された偏心部により各シリンダ内でそれぞれ偏心回転する第 1 及び第 2 のローラと、各ローラに当接して各シリンダ内を低圧室側と高圧室側にそれぞれ区画する第 1 及び第 2 のベーンと、各ベーンを常時各ローラ側に付勢するための第 1 及び第 2 の背圧室とを備え、冷媒として可燃性冷媒を用い、第 1 の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素で圧縮すると共に、第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側と第 1 及び第 2 の背圧室とを連通させたので、第 1 及び第 2 の背圧室に第 2 の回転圧縮要素で圧縮された高圧の冷媒が加えられる。

【 0 0 6 7 】

これにより、第 1 及び第 2 の背圧室に第 2 の回転圧縮要素で圧縮された高圧の冷媒ガスが加えられるので、ロータリコンプレッサの始動時から迅速に背圧が上昇するようになり、ベーン飛び等の不安定な運転挙動を回避することができるようになる。これにより、ロータリコンプレッサの信頼性の向上を図ることができるようになる。

【 0 0 6 8 】

請求項 2 の発明では上記発明に加えて、第 2 のシリンダの開口面を閉塞する支持部材と、この支持部材内に構成され、第 2 のシリンダ内で圧縮された冷媒が吐出される吐出消音室と、支持部材内に形成され、吐出消音室と第 2 の背圧室とを連通する連通路と、第 1 及び第 2 のシリンダ間に挟持された中間仕切板と、この中間仕切板内に形成され、第 2 の背圧室と第 1 の背圧室とを連通する連通孔とを備えたので、簡単な構造で第 2 の回転圧縮要素の冷媒吐出側の高圧が第 1 及び第 2 の背圧室に加えられるようになる。これにより、加工性が向上し、生産コストの低減を図ることができるようになる。

【 0 0 6 9 】

そして、請求項 3 の発明では請求項 2 の発明に加えて、吐出消音室と密閉容器内とを連通する均圧用通路と、この均圧用通路を開閉する均圧弁とを備え、この均圧弁は、吐出消音室内の圧力が密閉容器内の圧力より低くなった場合に均圧用通路を開放するので、ロータリコンプレッサ停止後の第 1 の回転圧縮要素と第 2

の回転圧縮要素及び密閉容器内の圧力の平衡を早めることができるようになる。

【0070】

これにより、ロータリコンプレッサ内の高低圧差を短時間で解消することができるようになり、ロータリコンプレッサの始動性を著しく高めることができるようになる。

【0071】

更に、請求項4の発明では、冷媒として可燃性冷媒を用い、第1の回転圧縮要素で圧縮された冷媒を密閉容器内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第2の回転圧縮要素で圧縮すると共に、第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側の圧力が密閉容器内の圧力より低くなった場合に、当該第2の回転圧縮要素の冷媒吐出側と密閉容器内とを連通させる均圧弁を備えるので、コンプレッサ停止後に、第1の回転圧縮要素と第2の回転圧縮要素及び密閉容器内の圧力の平衡を早めることができるようになる。

【0072】

これにより、ロータリコンプレッサ内の高低圧差を短時間で解消することができるようになり、ロータリコンプレッサの始動性を著しく高めることができるようになる。

【0073】

請求項5の発明では請求項4の発明に加えて、第2の回転圧縮要素を構成するシリンダと、このシリンダの開口面を閉塞する支持部材と、この支持部材内に構成され、シリンダ内で圧縮された冷媒が吐出される吐出消音室と、この吐出消音室と密閉容器内とを区画するカバーと、このカバー内に形成された均圧用通路とを備え、均圧弁は、吐出消音室内に設けられて均圧用通路を開閉するので、生産性とスペース効率を改善することができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサの縦断面図である。

【図2】

本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサの第 1 及び第 2 の回転圧縮機構部の拡大縦断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 の回転圧縮要素の吐出消音室の拡大縦断面図である。

【図 4】

本発明の内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサにおける蒸発温度に対する吸入圧と中間圧と高圧の関係を示す図である。

【図 5】

単気筒のロータリコンプレッサにおける蒸発温度に対する吸入圧と高圧の関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1 0 多段圧縮式ロータリコンプレッサ
- 1 2 密閉容器
- 1 4 電動要素
- 1 6 回転軸
- 1 8 回転圧縮機構部
- 2 2 ステータ
- 2 4 ロータ
- 2 6 積層体
- 2 8 ステータコイル
- 3 0 積層体
- 3 2 第 1 の回転圧縮要素
- 3 4 第 2 の回転圧縮要素
- 3 8、4 0 シリンダ
- 5 4 上部支持部材
- 5 6 下部支持部材
- 6 2、6 4 吐出消音室
- 6 5 カップ
- 6 6 上部カバー

8 0 第 2 の背圧室

8 2 第 1 の背圧室

9 0 連通路

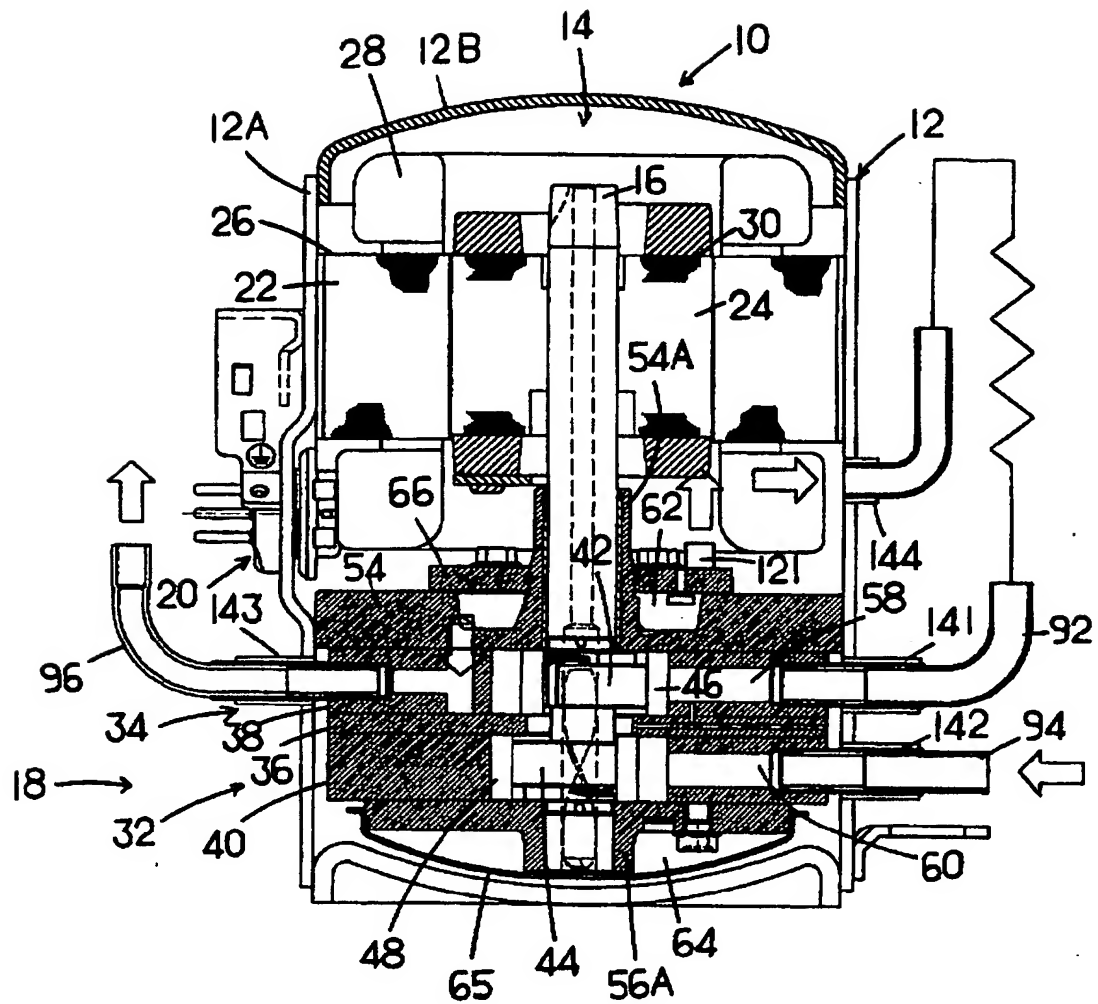
1 0 0 均圧用通路

1 0 1 均圧弁

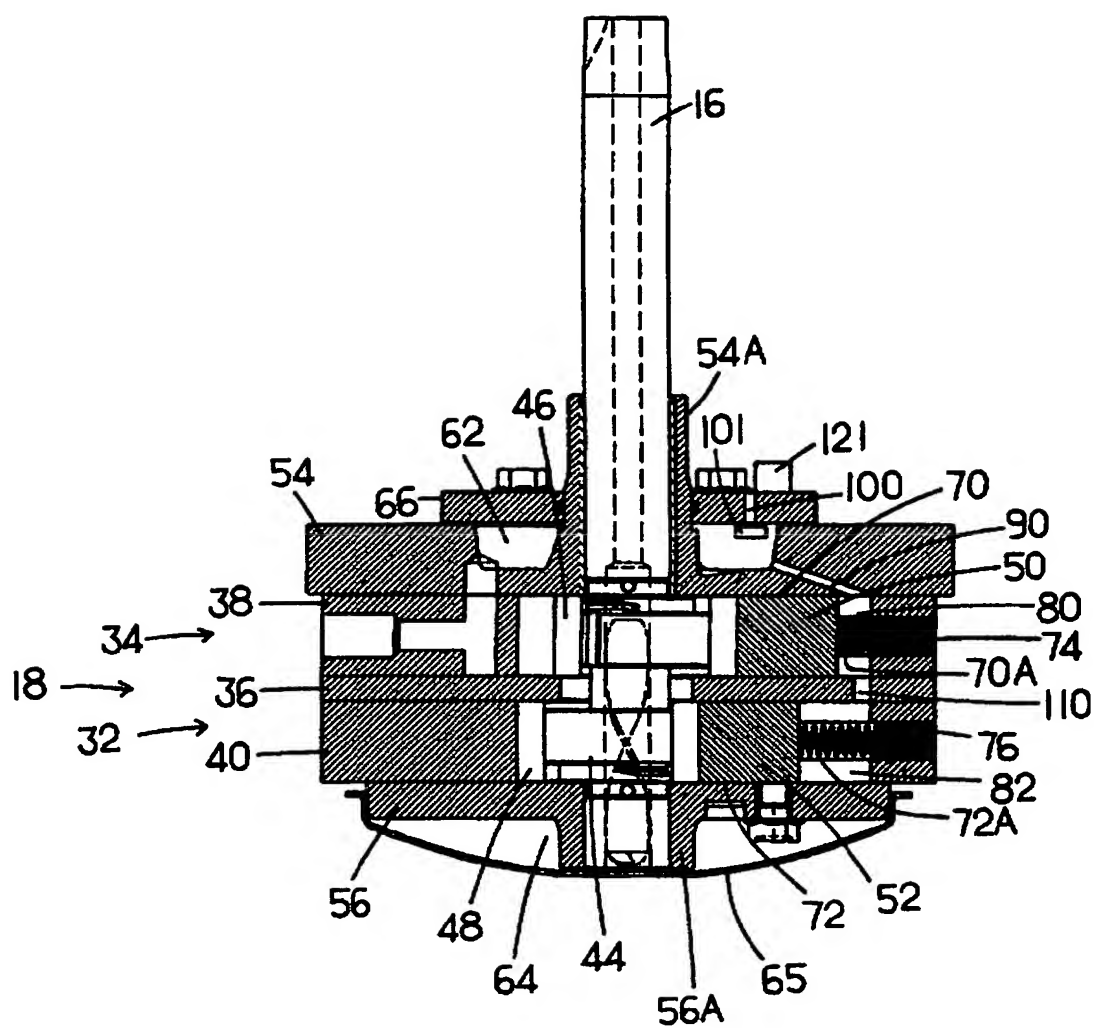
1 1 0 連通孔

【書類名】 図面

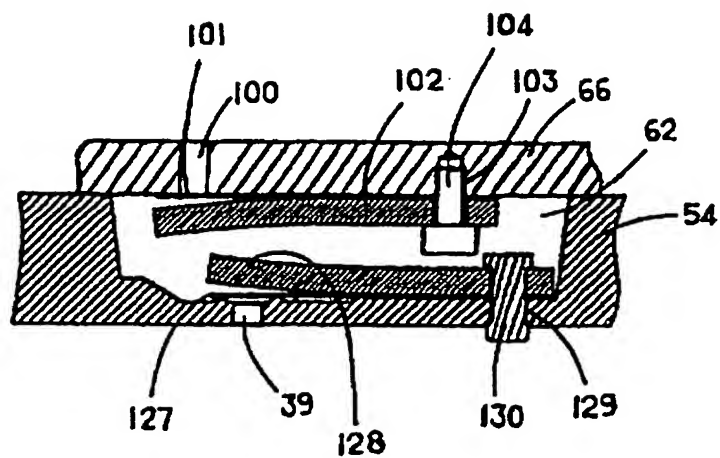
【図 1】



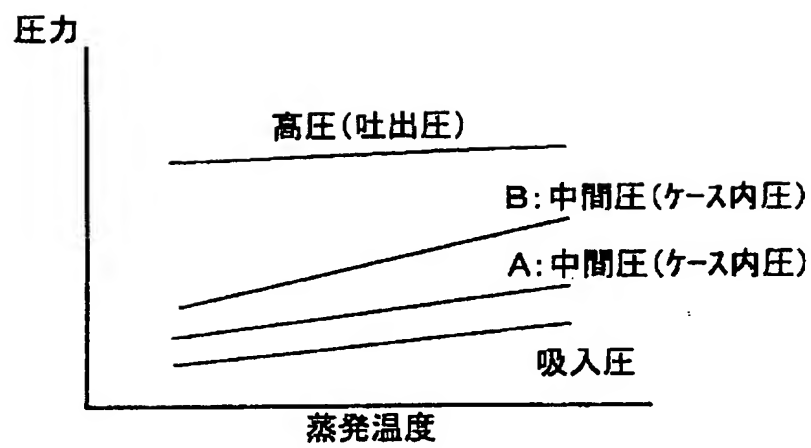
【図2】



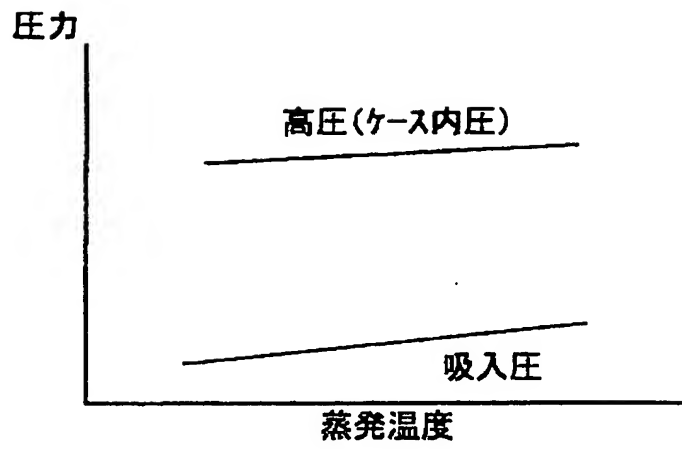
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部中間圧型多段圧縮式ロータリコンプレッサに可燃性冷媒を用いた場合における、ベーン飛び等の不安定な運転挙動を回避する。

【解決手段】 第 1 の回転圧縮要素 3 2 で圧縮された冷媒を密閉容器 1 2 内に吐出し、この吐出された中間圧の冷媒を第 2 の回転圧縮要素 3 4 で圧縮すると共に、第 2 の回転圧縮要素 3 4 の吐出消音室 6 2 と第 2 の背圧室 8 0 とを連通路 9 0 にて連通し、第 2 の背圧室 8 0 と第 1 の背圧室 8 2 とを中間仕切板 3 6 に形成した連通孔 1 1 0 にて連通させる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社